



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Toshiharu KUWAOKA

Serial No. 09/986,369

Filed: November 8, 2001

For: METHOD AND APPARATUS
FOR PROCESSING DIGITAL
AUDIO SIGNAL

CUSTOMER NO. 021395

Art Unit: 2615

Examiner:

Atty Docket: 0102/0187

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

RECEIVED

AUG 29 2002

Technology Center 2600

Sir:

Attached hereto please find a certified copy of applicant's Japanese patent application No. 2000-386957 filed December 20, 2000.

Applicant requests the benefit of said December 20, 2000 filing date for priority purposes pursuant to the provisions of 35 USC 119.

Respectfully submitted,

Louis Woo, RN 31,730
Law Offices of Louis Woo
1901 North Fort Myer Drive, Suite 501
Arlington, VA 22209
(703) 522-8872

Date:

Aug 26 2002



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月20日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-386957

出 願 人

Applicant(s):

日本ビクター株式会社

RECEIVED

AUG 29 2002

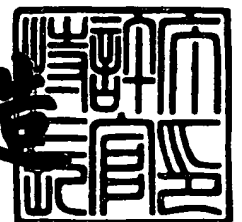
Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年11月 9日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3097940

【書類名】 特許願

【整理番号】 412001439

【提出日】 平成12年12月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03M 7/00
G11B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 桑岡 俊治

【特許出願人】

【識別番号】 000004329

【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093067

【弁理士】

【氏名又は名称】 二瓶 正敬

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 039103

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004770

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 デジタル音声処理装置及びコンピュータプログラム記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 オリジナルのデジタル音声情報の前後のサンプルを比較することにより極大値と極小値を求める手段と、

前記極大値から極小値までのサンプル数、及び極小値から極大値までのサンプル数を検出する手段と、

前記極大値及び極小値と各 1 サンプル前の値との差分をそれぞれ求める手段と

前記サンプル数に応じた各係数と前記各差分をそれぞれ乗算する手段と、

前記各乗算結果を前記極大値に加算し、前記極小値から減算する手段とを、

有するデジタル音声処理装置。

【請求項 2】 オリジナルのデジタル音声情報の前後のサンプルを比較することにより極大値と極小値を求める手段と、

前記極大値から極小値までのサンプル数、及び極小値から極大値までのサンプル数を検出する手段と、

前記極大値及び極小値を含む各サンプルと 1 サンプル前の値との差分をそれぞれ求める手段と、

前記サンプル数に応じた各係数と前記各差分をそれぞれ乗算する手段と、

前記各乗算結果を前記極大値のサンプル及び前記極大値に近いサンプルに加算し、前記極小値及び前記極小値に近いサンプルから減算する手段とを、

有するデジタル音声処理装置。

【請求項 3】 前記サンプル数が少ないほど前記係数が大きいことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のデジタル音声処理装置。

【請求項 4】 オリジナルのデジタル音声情報の前後のサンプルを比較することにより極大値と極小値を求めるステップと、

前記極大値から極小値までのサンプル数、及び極小値から極大値までのサンプル数を検出するステップと、

前記極大値及び極小値と各 1 サンプル前の値との差分をそれぞれ求めるステッ

ブと、

前記サンプル数に応じた各係数と前記各差分をそれぞれ乗算するステップと、
前記各乗算結果を前記極大値に加算し、前記極小値から減算するステップとを

処理するコンピュータプログラムが記録されたコンピュータプログラム記録媒体。

【請求項5】 オリジナルのデジタル音声情報の前後のサンプルを比較することにより極大値と極小値を求めるステップと、

前記極大値から極小値までのサンプル数、及び極小値から極大値までのサンプル数を検出するステップと、

前記極大値及び極小値を含む各サンプルと1サンプル前の値との差分をそれぞれ求めるステップと、

前記サンプル数に応じた各係数と前記各差分をそれぞれ乗算するステップと、
前記各乗算結果を前記極大値のサンプル及び前記極大値に近いサンプルに加算し、前記極小値及び前記極小値に近いサンプルから減算するステップとを、

処理するコンピュータプログラムが記録されたコンピュータプログラム記録媒体。

【請求項6】 前記サンプル数が少ないほど前記係数が大きいことを特徴とする請求項4又は5記載のコンピュータプログラムが記録されたコンピュータプログラム記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル音声処理装置及びコンピュータプログラム記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えばCD規格では、アナログ音声信号はサンプリング周波数 $f_s = 44.1$ kHz、量子化ビット数 = 16ビットでデジタル音声信号に変換されており、こ

のため、22.05kHz以上の帯域は全てカットされ、狭い帯域であるので、これをD/A変換してスピーカにより再生しても聴感上、豊かな臨場感は得られない。そこで、例えばDVDビデオ規格やDVDオーディオ規格では、44.1kHzより高い $f_s = 48\text{kHz}$ 、 96kHz 、 192kHz 、量子化ビット数 $= 24$ ビットなどが採用されている。

【0003】

しかしながら、既にCD規格のデジタル音声信号をそのまま $16 \rightarrow 24$ ビット変換し、ハイサンプリングして 48kHz などに変換しても、オリジナルでは22.05kHz以上の帯域が全てカットされているので、元のデジタル音声信号の波形を成形して高周波帯域を付加することにより、聴感上豊かな臨場感を再現する種々の方法が提案されている。

【0004】

例えば本発明者が先に出願した特開平11-126097号公報には、オリジナルのサンプリングデータを、よりサイン波に近づける方法を提案している。この方法では、図10に示すように前後のサンプリングデータを比較してサンプリングデータの極大値 V_{\max} 及び極小値 V_{\min} を検出し、また、極大値 V_{\max} から極小値 V_{\min} まで、及び極小値 V_{\min} から極大値 V_{\max} までのサンプル数を検出し、さらに極大値 V_{\max} 及び極小値 V_{\min} を除く各サンプル毎に前のサンプルとの差分を算出してこれに上記のサンプル数に応じた係数を乗算し、この乗算結果を極大値 V_{\max} を除くサンプルであって極大値 V_{\max} に近いサンプルに対しては加算処理、極小値 V_{\min} を除くサンプルであって極小値 V_{\min} に近いサンプルに対しては減算処理を行う。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、元のデジタル音声信号の波形を成形して高周波帯域を付加したり、上記従来例のようにオリジナルのサンプリングデータをよりサイン波に近づけただけでは、オリジナルのアナログ信号のようにシャープで、リアリティ、明瞭度のある再生音を得ることができないという問題点がある。特に音声の場合には聞き取りにくいままであるという問題点がある。

【0006】

本発明は上記従来例の問題点に鑑み、オリジナルのアナログ信号のようにシャープで、リアリティ、明瞭度のある再生音を得ることができるデジタル音声処理装置及びコンピュータプログラム記録媒体を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記目的を達成するために、極大値から極小値までのサンプル数、及び極小値から極大値までのサンプル数に応じた各係数と、極大値及び極小値と各1サンプル前の値との差分をそれぞれ乗算して、各乗算結果を極大値に加算し、極小値から減算するようにしたものである。

【0008】

すなわち本発明によれば、オリジナルのデジタル音声情報の前後のサンプルを比較することにより極大値と極小値を求める手段と、

前記極大値から極小値までのサンプル数、及び極小値から極大値までのサンプル数を検出する手段と、

前記極大値及び極小値と各1サンプル前の値との差分をそれぞれ求める手段と

前記サンプル数に応じた各係数と前記各差分をそれぞれ乗算する手段と、

前記各乗算結果を前記極大値に加算し、前記極小値から減算する手段とを、

有するデジタル音声処理装置が提供される。

【0009】

また本発明によれば、オリジナルのデジタル音声情報の前後のサンプルを比較することにより極大値と極小値を求める手段と、

前記極大値から極小値までのサンプル数、及び極小値から極大値までのサンプル数を検出する手段と、

前記極大値及び極小値を含む各サンプルと1サンプル前の値との差分をそれぞれ求める手段と、

前記サンプル数に応じた各係数と前記各差分をそれぞれ乗算する手段と、

前記各乗算結果を前記極大値のサンプル及び前記極大値に近いサンプルに加算

し、前記極小値及び前記極小値に近いサンプルから減算する手段とを、
有するデジタル音声処理装置が提供される。

【 0 0 1 0 】

また本発明によれば、オリジナルのデジタル音声情報の前後のサンプルを比較
することにより極大値と極小値を求めるステップと、

前記極大値から極小値までのサンプル数、及び極小値から極大値までのサンプ
ル数を検出するステップと、

前記極大値及び極小値と各 1 サンプル前の値との差分をそれぞれ求めるステッ
プと、

前記サンプル数に応じた各係数と前記各差分をそれぞれ乗算するステップと、
前記各乗算結果を前記極大値に加算し、前記極小値から減算するステップとを

処理するコンピュータプログラムが記録されたコンピュータプログラム記録媒
体が提供される。

【 0 0 1 1 】

また本発明によれば、オリジナルのデジタル音声情報の前後のサンプルを比較
することにより極大値と極小値を求めるステップと、

前記極大値から極小値までのサンプル数、及び極小値から極大値までのサンプ
ル数を検出するステップと、

前記極大値及び極小値を含む各サンプルと 1 サンプル前の値との差分をそれぞ
れ求めるステップと、

前記サンプル数に応じた各係数と前記各差分をそれぞれ乗算するステップと、
前記各乗算結果を前記極大値のサンプル及び前記極大値に近いサンプルに加算
し、前記極小値及び前記極小値に近いサンプルから減算するステップとを、

処理するコンピュータプログラムが記録されたコンピュータプログラム記録媒
体が提供される。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

<第 1 の実施形態>

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明に係るデジタル音声処理装置及びコンピュータプログラムの第1の実施形態を示すブロック図、図2は図1の係数テーブルを示す説明図、図3は第1の実施形態による処理波形を示す説明図である。

【0013】

図1における入力データIN（及び出力データOUT）は、例えば $f_s = 48$ kHz、96 kHz、192 kHz、量子化ビット数=24ビットである。この入力データINはI/Oポート10により波形整形回路3内に取り込まれ、高周波生成回路11と遅延回路12に印加される。遅延回路12は入力データINを高周波生成回路11の処理時間の分だけ遅延する。ここで、処理サンプル数が多いほど、より高次の高調波を処理することができ、音質を高めることができるが、極端に多くしても聴感上の差異はあまりなく、回路規模、処理時間が膨大となるので、4、5次程度の高調波を処理すればよい。そして、高周波生成回路11と遅延回路12の各出力信号が加算回路13により加算され、この加算された信号がI/Oポート14を介して出力データOUTとして出力される。

【0014】

次に高周波生成回路11の処理について説明する。

- (1) まず、入力データINの各サンプルを前のサンプルと比較し、大きいか、小さいか、同じかを検出する。
- (2) 上記の比較結果に基づいて波形の極大値 V_{max} 、極小値 V_{min} を検出する。
- (3) 上記の極大値 V_{max} から極小値 V_{min} までの間隔と、極小値 V_{min} から極大値 V_{max} までの間隔（サンプル数）を検出する。
- (4) 上記の極大値 V_{max} 、極小値 V_{min} と各1サンプル前の値との差分 Δ_{max} 、 Δ_{min} を求める。
- (5) 上記(3)で求めたサンプル数に応じた各係数 A_{max} 、 A_{min} を図2に示すような係数テーブルAから求める。
- (6) 上記(4)で求めた差分 Δ_{max} 、 Δ_{min} に対し、それぞれ上記(5)で求めた各係数 A_{max} 、 A_{min} を乗算し、各乗算結果 $A_{max} \cdot \Delta_{max}$ 、 $A_{min} \cdot \Delta_{min}$ を図1に示す加算回路13に出力することにより、以下に示すように極大値 V_{max} 、極

小値 V_{\min} に対してそれぞれ加算、減算する。

$$V_{\max} \rightarrow V_{\max} + A_{\max} \cdot \Delta_{\max}$$

$$V_{\min} \rightarrow V_{\min} - A_{\min} \cdot \Delta_{\min}$$

【0015】

係数テーブル A としては図 2 に示すように、極大値 V_{\max} から極小値 V_{\min} まで、極小値 V_{\min} から極大値 V_{\max} までのサンプル数が少ない場合（サンプル数 = 2 ～ 5）に比較的大きい係数 A_{\max} 、 $A_{\min} = 1/2$ が設定され、サンプル数が多くなると段階的に小さくなるように設定されている。また、係数値の異なる複数の係数テーブル A、B ～ をあらかじめ用意して、処理対象の曲に応じて選択するようにしてもよく（図 1 の係数テーブル選択部 15）、また、処理対象の曲に応じて上記の処理をするか、しないかを選択可能にしてもよい（図示の ON/OFF 制御部 16）。

【0016】

したがって、図 3 に示すように原信号の極大値 V_{\max} が持ち上がり、また、極小値 V_{\min} が小さくなるので、再生音のメリハリ、歯切れ感が向上して、シャープで、リアリティ、明瞭度のある再生音を得ることができる。

【0017】

<変形例>

ここで、本発明では、入力データ I_N に対して高周波成分を付加するので、図 5（1）に示すように入力データ I_N のサンプリング周波数 f_s の $1/2$ 以上の周波数成分が発生してこれが折り返しノイズとなる。そこで、図 4 に示すように波形整形回路 3 の前段にサンプリングレート変換回路 1 を設けて、図 5（2）に示すように入力データ I_N のサンプリング周波数 f_s を 2 倍にし、この信号に対して図 1 に示すように高周波成分を付加してサンプリング周波数 f_s を $1/2$ にすることにより、図 5（3）に示すように高周波成分を付加しながら折り返しノイズを低減することができる。

【0018】

<第 2 の実施形態>

第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態と同様に原信号の極大値 V_{\max} を持ち上

げ、また、極小値 V_{min} を小さくするとともに、さらに従来例として特開平 11-126097 号公報と同様にオリジナルのサンプリングデータを、よりサイン波に近づけるように構成されている。図 6 は極小値 V_{min} から極大値 V_{max} までのサンプル数が 2 個の場合の従来例を示し、この場合には中間のサンプリングデータに、前のサンプルとの差分と係数の乗算結果を加算する。したがって、図 6 (a)、(b)、(c) に示すようにこの加算値は前のサンプリングデータとの差分が大きいほど大きくなる。

【0019】

図 7 は極小値 V_{min} から極大値 V_{max} までのサンプル数が 3 個の場合の従来例を示し、この場合には極小値 V_{min} のサンプルの 1 つ後のサンプリングデータに、極小値 V_{min} との差分と係数の乗算結果を減算し、また、極大値 V_{max} のサンプルの 1 つ前のサンプリングデータに、その前のサンプルとの差分と係数の乗算結果を加算する。同様に、図 7 (a)、(b)、(c) に示すようにこの加算値、減算値は前後のサンプリングデータの差分が大きいほど大きくなる。

【0020】

そこで、第 2 の実施形態では次のような処理を行う。

- (1) まず、入力サンプルを前のサンプルと比較し、大きいか、小さいか、同じかを検出する。
- (2) 上記の比較結果に基づいて波形の極大値 V_{max} 、極小値 V_{min} を検出する。
- (3) 上記の極大値 V_{max} から極小値 V_{min} までの間隔と、極小値 V_{min} から極大値 V_{max} までの間隔 (サンプル数) を検出する。
- (4) ' 上記の極大値 V_{max} 、極小値 V_{min} を含む各サンプルと 1 サンプル前の値との差分 Δ を求める。

【0021】

- (5) ' 上記 (3) で求めたサンプル数に応じた各係数 α を係数テーブルから求める。この場合、極大値 V_{max} 、極小値 V_{min} の係数は図 2 に示した係数テーブル A、B から求め、他のサンプルの係数は図 8 に示す係数テーブルから求める。図 8 に示す係数テーブルも同様に、 $V_{max}-V_{min}$ 間のサンプル数が少ないほど係数が大きく設定されている。また、この例では、差分レベルを 4 段階にして差分

レベルが大きいほど係数を大きくしている。

(6)' 上記(4)で求めた差分 Δ に対し、それぞれ上記(5)'で求めた各係数 α を乗算し、各乗算結果 $\alpha \cdot \Delta$ を図1に示す加算回路13に出力することにより、以下に示すように各サンプル V に対してそれぞれ加算、減算する。

$$V \rightarrow V \pm \alpha \cdot \Delta$$

このときの加算、減算については、極大値及び極大値に近いサンプリングデータに対しては加算処理、極小値及び極小値に近いサンプリングデータに対しては減算処理を行う。

【0022】

この第2の実施形態によれば、図9に示すように第1の実施形態と同様に原信号の極大値 V_{\max} が持ち上がり、また、極小値 V_{\min} が小さくなるとともに、オリジナルのサンプリングデータがよりサイン波に近づくので、さらに再生音のメリハリ、歯切れが向上して、シャープで、リアリティ、明瞭度のある再生音を得ることができる。

【0023】

上記第1、第2の実施形態によれば、CD規格のデジタル音声入力データ(CDマスタ信号)を16→24ビット変換して $f_s = 48\text{kHz}$ 、 96kHz 、 192kHz にハイサンプリングし、波形整形回路3により波形整形することによりDVD規格のデジタル音声信号(DVDマスタ信号)を生成することができる。また、波形整形回路3に入力する信号 I_N は、アナログ信号をこのレートでA/D変換したものや、波形整形回路3により波形整形されていないDVDマスタ信号でもよい。

【0024】

さらに、上記第1、第2の実施形態では、ハードウェアについて説明したが、ソフトウェアでも実現することができる。このため、このコンピュータプログラムをパーソナル・コンピュータのみならず、デジタル音声信号を処理可能な、例えば携帯電話機にあらかじめダウンロードすることにより、世界中の音源WWWサーバがネットを介して供給する音楽・音声コンテンツをシャープで、リアリティ、明瞭度のある音で再生することができる。

【 0 0 2 5 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、極大値から極小値までのサンプル数、及び極小値から極大値までのサンプル数に応じた各係数と、極大値及び極小値と各 1 サンプル前の値との差分をそれぞれ乗算して、各乗算結果を極大値に加算し、極小値から減算するようにしたので、オリジナルのアナログ信号のようにシャープで、リアリティ、明瞭度のある再生音を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るデジタル音声処理装置及びコンピュータプログラムの第 1 の実施形態を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 の係数テーブルを示す説明図である。

【図 3】

第 1 の実施形態による処理波形を示す説明図である。

【図 4】

第 1 の実施形態の変形例を示すブロック図である。

【図 5】

第 1 の実施形態の変形例による周波数特性を示す説明図である。

【図 6】

第 2 の実施形態による処理波形の一例を示す説明図である。

【図 7】

第 2 の実施形態による処理波形の他の例を示す説明図である。

【図 8】

第 2 の実施形態の係数テーブルを示す説明図である。

【図 9】

第 2 の実施形態による処理波形を示す説明図である。

【図 1 0】

従来例による処理波形を示す説明図である。

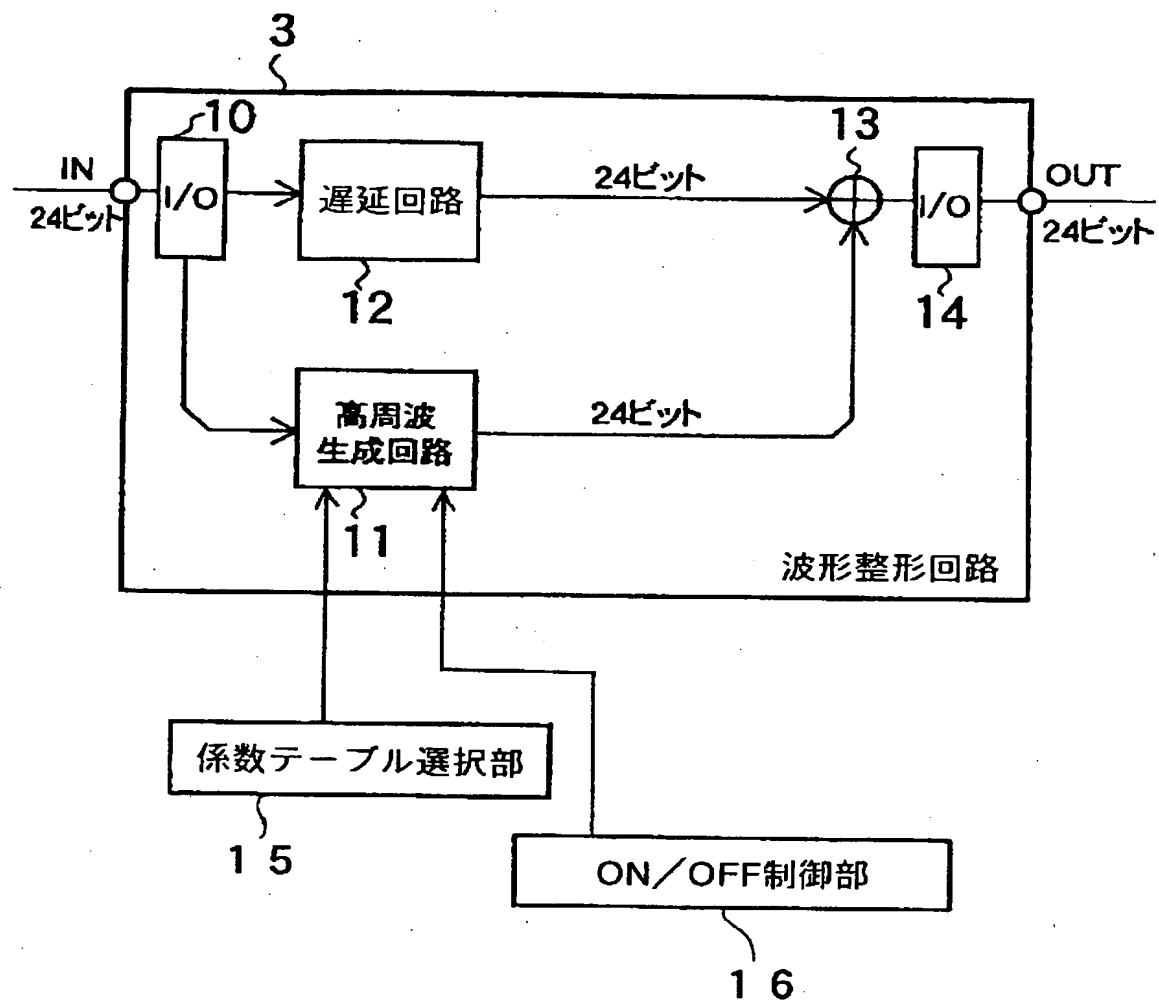
【符号の説明】

1 1 高周波生成回路

1 3 加算回路

【書類名】 図面

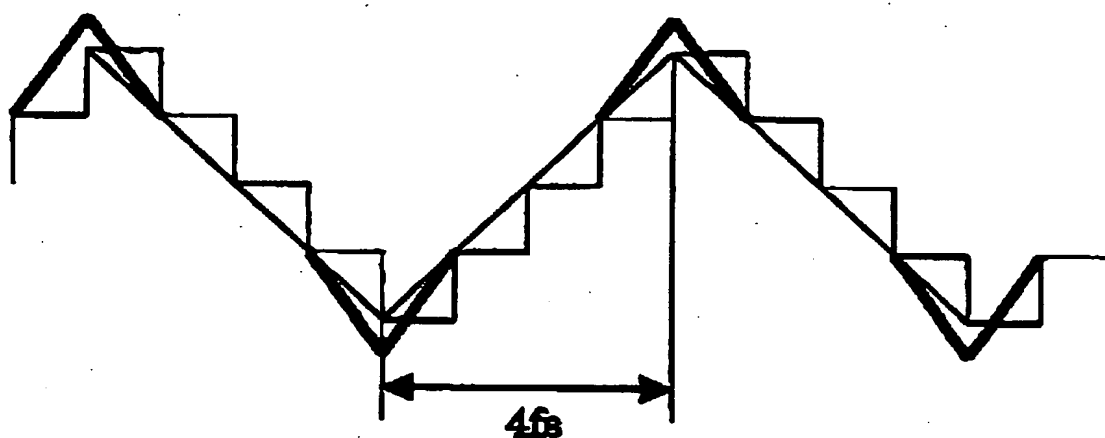
【図 1】



【図 2】

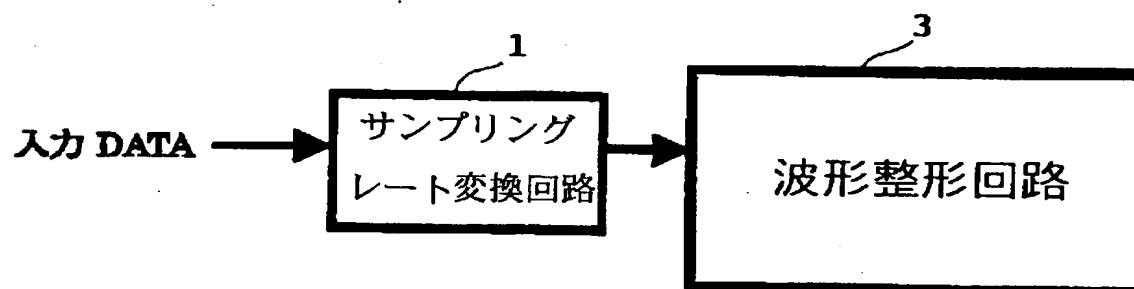
間隔サンプル数	係数 A	係数 B	係数 C	...
2	1/2	1/4		
3	1/2	1/4		
4	1/2	1/4		
5	1/2	1/4		
6	1/4	1/8		
7	1/4	1/8		
8	1/4	1/8		
9	1/4	1/8		
10	1/8	1/16		
11	1/8	1/16		
12	1/8	1/16		
13	1/8	1/16		
14	1/8	1/16		
15	1/16	1/32		
16	1/16	1/32		
.	.	.		
.	.	.		

【図 3】



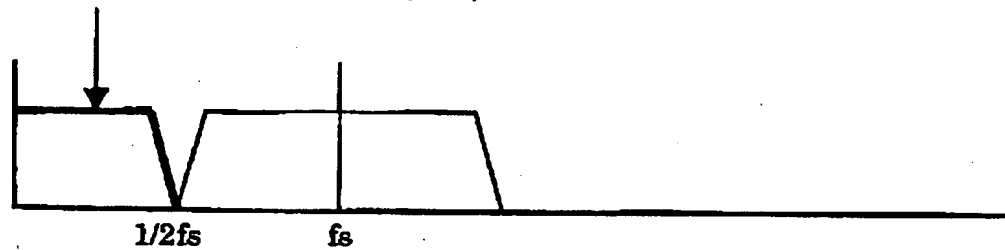
入力デジタル信号、—— に対して本例は、——
 (—— 線以外は入力デジタル信号と同じ)

【図 4】

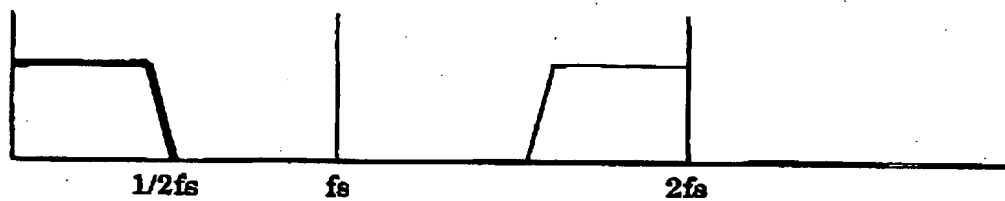


【図 5】

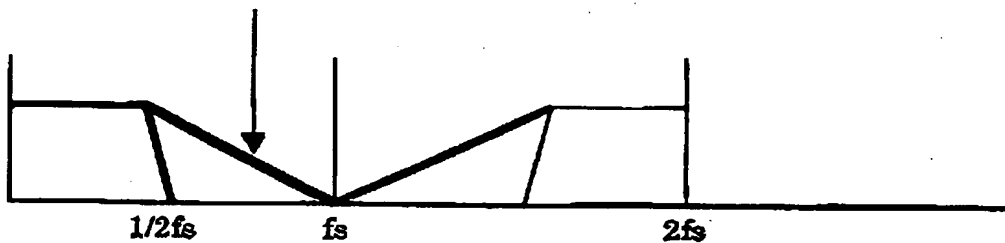
(1) 入力 DATA (サンプリング周波数 f_s)



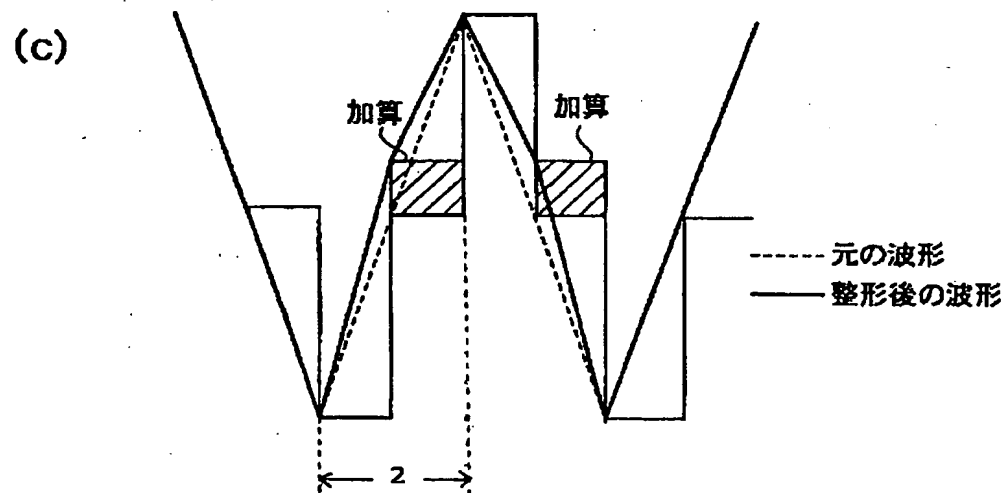
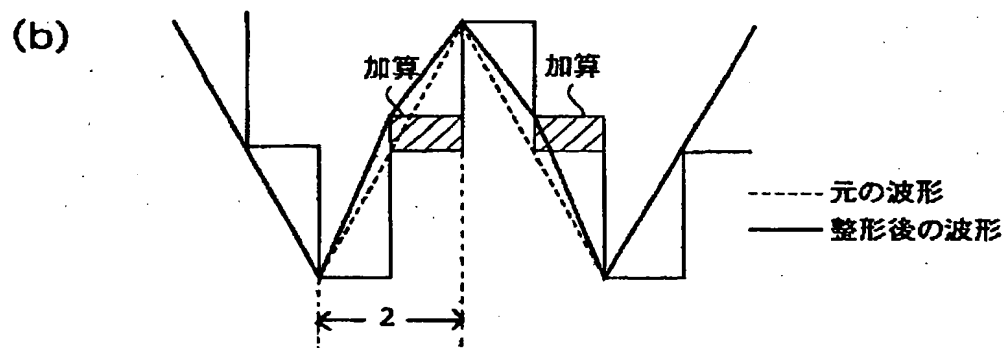
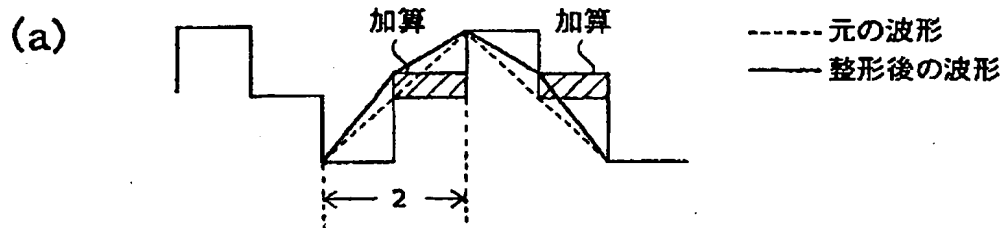
(2) 入力 DATA (サンプリング周波数 f_s) を 2 倍にサンプリングレート変換



(3) 本例にて発生した高周波成分

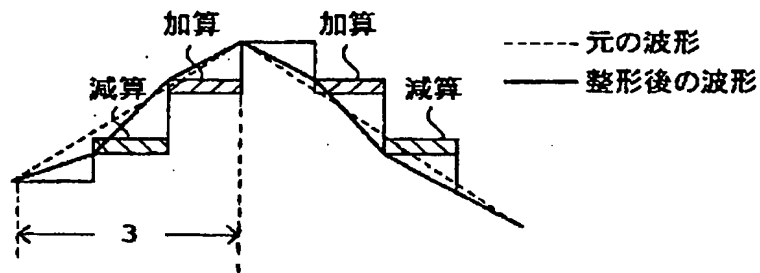


【図 6】

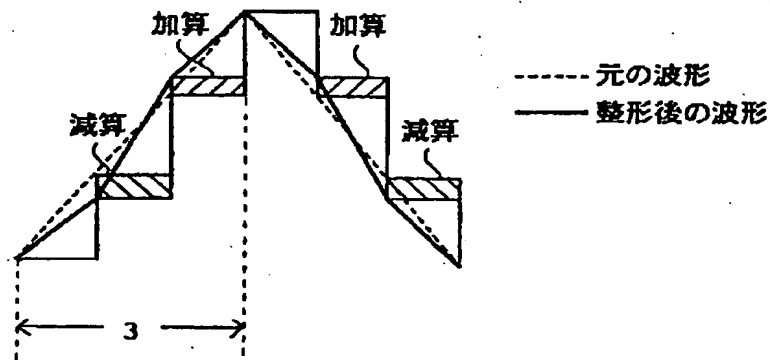


【図 7】

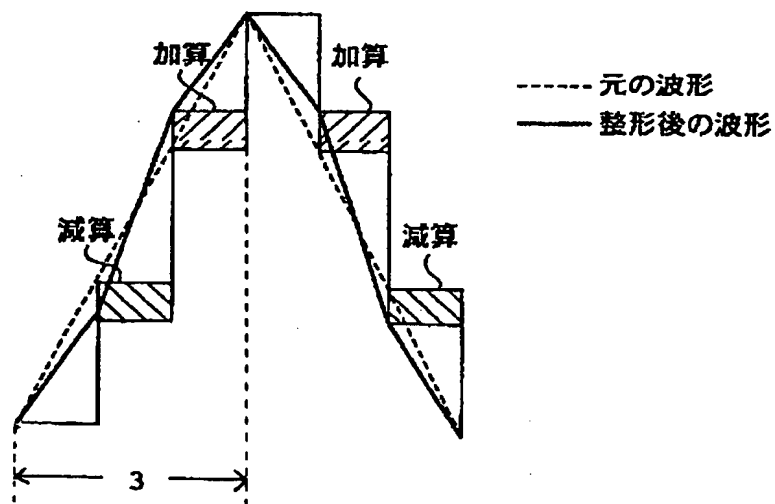
(a)



(b)



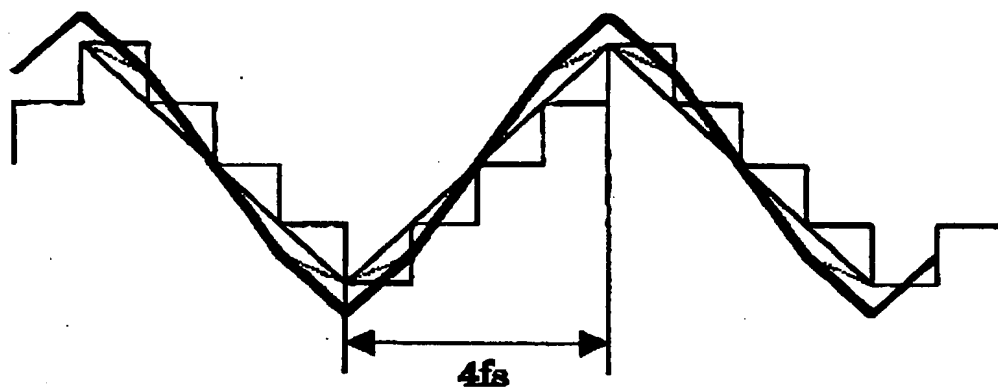
(c)



【図 8】

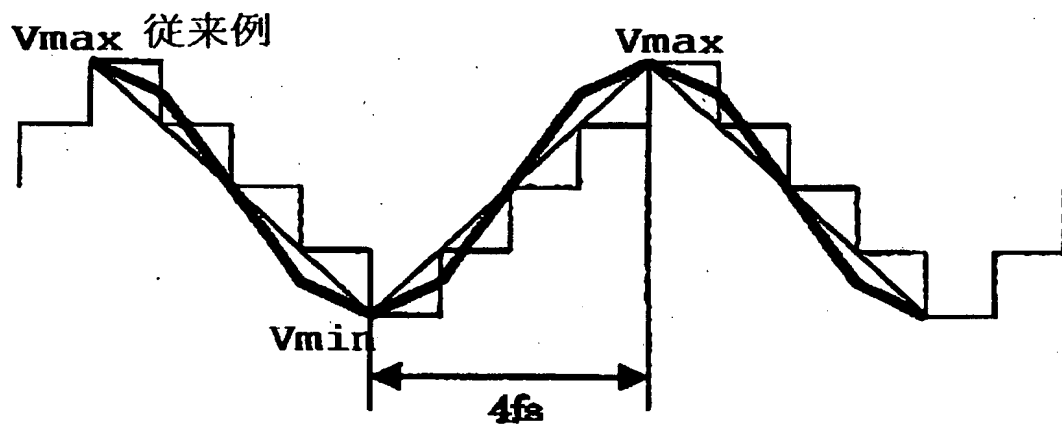
サンプル数	差分レベル	加減算レベル
2	0,0:1/2	差分レベルを1/2にして加減算
	0,1:1/4	差分レベルを1/4にして加減算
	1,0:1/8	差分レベルを1/8にして加減算
	1,1:1/16	差分レベルを1/16にして加減算
3	0,0:1/2	差分レベルを1/2にして加減算
	0,1:1/4	差分レベルを1/4にして加減算
	1,0:1/8	差分レベルを1/8にして加減算
	1,1:1/16	差分レベルを1/16にして加減算
4	0,0:1/4	差分レベルを1/4にして加減算
	0,1:1/8	差分レベルを1/8にして加減算
	1,0:1/16	差分レベルを1/16にして加減算
	1,1:1/32	差分レベルを1/32にして加減算
5	0,0:1/4	差分レベルを1/4にして加減算
	0,1:1/8	差分レベルを1/8にして加減算
	1,0:1/16	差分レベルを1/16にして加減算
	1,1:1/32	差分レベルを1/32にして加減算
6	0,0:1/8	差分レベルを1/8にして加減算
	0,1:1/16	差分レベルを1/16にして加減算
	1,0:1/32	差分レベルを1/32にして加減算
	1,1:1/64	差分レベルを1/64にして加減算
7	0,0:1/8	差分レベルを1/8にして加減算
	0,1:1/16	差分レベルを1/16にして加減算
	1,0:1/32	差分レベルを1/32にして加減算
	1,1:1/64	差分レベルを1/64にして加減算
8	0,0:1/16	差分レベルを1/16にして加減算
	0,1:1/32	差分レベルを1/32にして加減算
	1,0:1/64	差分レベルを1/64にして加減算
	1,1:1/128	差分レベルを1/128にして加減算

【図9】



入力デジタル信号、——— に対して従来例は、———
 本例は、———

【図10】



入力デジタル信号、——— に対して従来例は、———

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 オリジナルのアナログ信号のようにシャープで、リアリティ、明瞭度のある再生音を得る。

【解決手段】 高周波生成回路 1 1 は入力サンプルを前のサンプルと比較して比較結果に基づいて波形の極大値 V_{max} 、極小値 V_{min} を検出し、極大値 V_{max} から極小値 V_{min} まで及び極小値 V_{min} から極大値 V_{max} までのサンプル数を検出し、極大値 V_{max} 、極小値 V_{min} と各 1 サンプル前の値との差分 Δ_{max} 、 Δ_{min} を求め、サンプル数に応じた各係数 A_{max} 、 A_{min} を係数テーブル A から求め、差分 Δ_{max} 、 Δ_{min} にそれぞれ係数 A_{max} 、 A_{min} を乗算し、各乗算結果 $A_{max} \cdot \Delta_{max}$ 、 $A_{min} \cdot \Delta_{min}$ を加算回路 1 3 に出力することにより極大値 V_{max} 、極小値 V_{min} に対してそれぞれ加算、減算する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004329]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

氏 名 日本ビクター株式会社